

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-278663

⑬ Int. Cl.⁵

H 01 M 8/02
8/12

識別記号

S

庁内整理番号

7623-5H
7623-5H

⑭ 公開 平成2年(1990)11月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 固体電解質型燃料電池

⑯ 特 願 平1-99137

⑰ 出 願 平1(1989)4月19日

⑱ 発 明 者 清水 一 志 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 山口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 固体電解質型燃料電池

2. 特許請求の範囲

1) 固体電解質体にアノードとカソードの両電極を配してなる固体電解質型燃料電池において、少なくとも一方の電極と固体電解質体との間に組成連続変化層を設けることを特徴とする固体電解質型燃料電池。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は固体電解質型燃料電池の単セルに係り、特に熱破損のない固体電解質型燃料電池単セルの構成に関する。

〔従来の技術〕

ジルコニア等の酸化物固体電解質を用いる燃料電池はその作動温度が800～1100℃と高温であるため、発電効率が高い上に触媒が不要でありまた電解質が固体であるため取扱い容易であるなどの長を有し、第三世代の燃料電池として期待されている。

しかしながら固体電解質型燃料電池は、セラミックスが主要な構成材料であるために、熱的に破損しやすく、またガスの適切なシール方法がないため実現が困難であった。そのため燃料電池として特殊な形状である円筒型のものが考え出され、上記2つの問題を解決し、電池の運転試験に成功しているが、電池単位体積あたりの発電密度が低く経済的に有利なものが得られる見通しはまだない。

発電密度を高めるためには平板型にすることが必要である。平板型の燃料電池には例えば第3図の分解斜視図に示す構造のものが知られている。この型の燃料電池においては単セル12(固体電解質板12Aと電極12B, 12Cからなる)とセパレート板11とが交互に積層され、セパレート板の立体的に直角交差した溝にはそれぞれ異なる反応ガスが流される。このような固体電解質型燃料電池においては、固体電解質板12Aは例えばイットリアで安定化したジルコニア粉末を用いてドクタブレード法によりグリーンシートを成

型し、次いで1600～1800℃で緻密質に焼成することにより調製される。電極12B(アノード)は LaMnO_3 粉末を用い、電極12C(カソード)は Ni/ZrO_2 粉末を用いドクタブレード法によりグリーンシートを成型したのちそれぞれ多孔質に焼成される。3種類の焼成体は積層され単セル12が形成される。この際単セルにおける異種材料間の熱膨脹率の差に起因する単セルの熱破損を防止するためグリーンシート成型時にバインダ量を調整したり、焼成温度を変化させたりして電極のポロシティを制御することが行われる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながらこのような従来の技術では熱膨脹率の整合が充分でなく100 cm^2 以上の面積を有する単セルを得ることは困難であった。

この発明は上述の点に鑑みてなされ、その目的は固体電解質板と電極との間に緩衝層を設けることにより大面積の単セルにおいても熱破損がなく信頼性に優れた固体電解質型燃料電池を提供することにある。

- 3 -

セパレータ6と交互に積層される。セパレータ6の両主面には燃料ガスと酸化剤ガスが個別に流される。

このような燃料電池は次の方法により調製することができる。固体電解質体1はイットリア安定化ジルコニアの超微粉を原料とし、テープ成型後1650℃で2～3 $\frac{1}{2}$ 焼成し、15 cm 角、厚さ300 μm の固体電解質板を調製することができる。次に共沈法により作製したランタンマンガネート(LaMnO_3)粉末と、イットリア安定化ジルコニア(YSZ)粉末とを用い前記固体電解質体1の1主面上に組成連続変化層5が形成される。組成連続変化層5は、パウダフィードの制御によりY8Zリッチな状態から LaMnO_3 リッチな状態へ連続的に組成変化させながら減圧ふん囲気(3.0～200Torr)中でプラズマ溶射を行うことにより300 μm 厚に形成することができる。また固体電解質体1の他の主面上には組成連続変化層4が形成される。組成連続変化層4は NiO/ZrO_2 (NiO 50重量%)サーメットとY8Z粉末とを用い、パウダフィード

- 5 -

〔課題を解決するための手段〕

上述の目的はこの発明によれば固体電解質体にアノードとカソードの両電極を配してなる固体電解質型燃料電池において、少なくとも1方の電極と固体電解質体との間に組成連続変化層4, 5を設けることにより達成される。

組成連続変化層4, 5は組成が固体電解質から電極へと連続的に変化する。

〔作用〕

組成連続変化層では、組成の変化にともなって熱膨脹率も固体電解質と電極の間を連続的に変化するのので、固体電解質と電極の熱膨脹率の差を単セルの大きさに係りなく緩和することができる。

〔実施例〕

次にこの発明の実施例を図面に基いて説明する。第1図はこの発明の実施例に係る固体電解質型燃料電池を示す要部分解斜視図で固体電解質体1と、アノード3およびカソード2の電極と、固体電解質体1と電極の間に形成された組成連続変化層4, 5により単セル9が構成され、この単セル9がセ

- 4 -

の制御によりY8Zリッチな状態から NiO/ZrO_2 リッチな状態へ連続的に組成変化させながら減圧ふん囲気中でプラズマ溶射を行うことにより100 μm 厚に形成することができる。アノード3は LaMnO_3 を50 μm 厚にプラズマ溶射することができる。カソード2は NiO/ZrO_2 を200 μm 厚にプラズマ溶射することができる。

第2図はこの発明の他の実施例に係る燃料電池の分解斜視図である。この燃料電池においてはアノード多孔質基材7上にアノード3, 組成連続変化層5, 固体電解質体1, 組成連続変化層4, カソード層2がプラズマ溶射法により順次形成される。カソード多孔質基材8上にはセパレータ6が形成される。

〔発明の効果〕

この発明によれば、固体電解質体にアノードとカソードの両電極を配してなる固体電解質型燃料電池において、少なくとも1方の電極と固体電解質体との間に組成連続変化層を設けるので組成連続変化層において固体電解質と電極の熱膨脹率の

- 6 -

差が単セルの大小に係わりなくよく緩和され、その結果大面積の燃料電池においても単セルが熱破壊することがなく信頼性に優れた大面積固体電解質型燃料電池が得られる。

4. 図面の簡単な説明

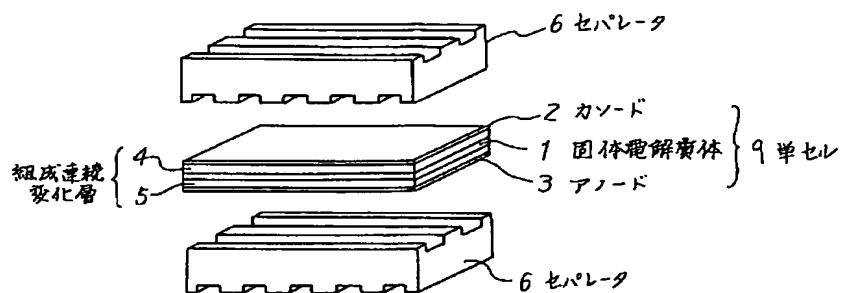
第1図はこの発明の実施例に係る固体電解質型燃料電池を示す要部分解斜視図、第2図はこの発明の他の実施例に係る固体電解質型燃料電池を示す要部分解斜視図、第3図は従来の固体電解質型燃料電池を示す要部分解斜視図である。

1：固体電解質体、2：アノード、3：カソード、4、5：組成連続変化層、6：セパレータ、7：アノード多孔質基材、8：カソード多孔質基材、9：単セル。

代理人弁護士 山口 巖



- 7 -



第 1 図

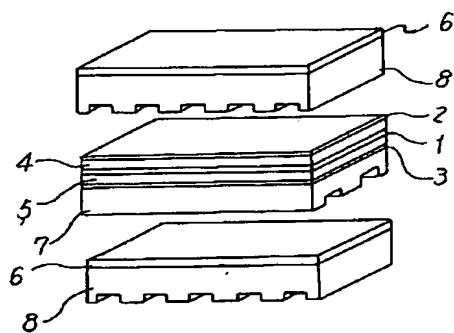


図 2

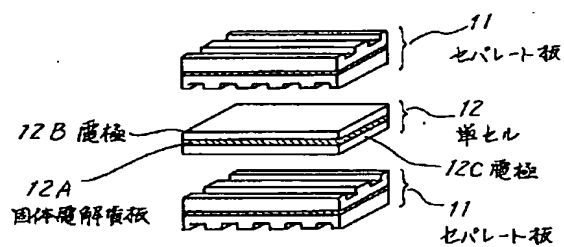


図 3

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-278663

(43)Date of publication of application : 14.11.1990

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/12

(21)Application number : 01-099137

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 19.04.1989

(72)Inventor : SHIMIZU KAZUSHI

(54) SOLID ELECTROLYTE TYPE FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable obtaining a fuel cell free from a thermal fracture even in a single cell having a large area and high reliability by providing a buffer layer between a solid electrolyte board and an electrode.

CONSTITUTION: A single cell 9 is constituted with a solid electrolyte material 1, an electrode comprising of an anode 3 and a cathode 2, and composition continuous variation layers 4 and 5 formed between the solid electrolyte material 1 and the electrode. The single cell 9 and a separator 6 are alternately laminated with each other. Furthermore, both main surfaces of the separator 6 are supplied with fuel gas and oxidizing agent gas separately. As a result, a thermal expansion rate continuously changes between the solid electrolyte 1 and the electrode with a change in composition in the composition continuous variation layers 4 and 5, and a thermal expansion rate difference between the electrolyte 1 and the electrode can be alleviated, regardless of the size of the single cell 9. According to this construction, the single cell 9 becomes free from thermal fracture, and a highly reliable fuel cell can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office